Repaso. Evolución de las especies.

1. La diversidad actual.

* Actualmente se conocen 1,2 x 106  de especies animales, más de 400.000 de vegetales y pueden existir millones de especies microbianas.
* Para explicar esta diversidad se establecen dos puntos de vista: fijismo y evolucionismo.

1.1. Fijismo.

* Las especies han permanecido inmutables desde su creación.
* Vinculado al creacionismo.
* Algunos filósofos griegos tuvieron una visión dinámica de la naturaleza. Tal era el caso de Anaximandro que manejaba ideas revolucionarias para su época, tales como :
  + Los animales surgen en el agua y pasan a la tierra.
  + El hombre se origina a partir de criaturas distintas.
* A pesar de todo Platón y Aristóteles imponen su imagen fijista que se incorpora al pensamiento cristiano y perdura en el mundo occidental hasta el siglo XIX.
* Explica la existencia de fósiles como el resultado de catástrofes naturales y la sucesión de distintos procesos de creación, por ejemplo el diluvio universal.
* El fijista más importante fue Linneo que en el S. XVIII propone su sistema de clasificación natural, mediante el cual:
  + Establece grupos taxonómicos que agrupan seres con más o menos semejanzas.
  + Instaura la nomenclatura binomial o nombre científico formado por dos palabras en latín.

Ejem: Perro / Abeto.

Reino: Animal / Plantas.

Filo: Cordados / Gimnospermas.

Clase: Mamíferos / Coníferas.

Orden: Carnívoros / Pinales.

Familia: Cánidos / Pináceas.

Género: Canis / Abies.

Especie: Canis domésticus / Abies alba.

* + Sin querer mostró relaciones de parentesco que permitían detectar secuencias evolutivas.

1.2. Evolucionismo.

* Todas las especies se forman a partir de un origen común adquiriendo niveles organizativos superiores.
* En el S. XIX supuso una revolución científica y originó múltiples controversias.
* Hoy día está establecido de forma definitiva y la ciencia sólo estudia sus causas y mecanismos en lugar de cuestionar su evidencia.
* El estudio de los fósiles inducía a pensar en cambios sufridos por los organismos a lo largo del tiempo.

1. La teoría de Lamarck.

* Primera teoría evolutiva publicada en 1.809. Se basa en los siguientes principios:
  + 1. Todos los organismos poseen un impulso interior que les lleva instintivamente hacia una mayor perfección y complejidad.
  + 2. El medio ambiente cambia y provoca nuevas necesidades, esto hace que los individuos usen más órganos y dejen de utilizar otros (pueden incluso atrofiarse), “la función crea al órgano”.
  + 3. Los cambios adquiridos a lo largo de la vida del individuo se mantienen y se transmiten a la descendencia. A este punto se le denomina ley de los caracteres adquiridos.
* Hoy el Lamarckismo no se acepta en absoluto pues sabemos que sólo se pueden heredar aquellas características que afectan a los genes y no las diferencias fenotípicas adquiridas.

1. La teoría de Darwin.

* Publicada por Charles Darwin en 1.859, en su obra “El origen de las especies”. En la misma época Alfred Russell Wallace llegó a las mismas conclusiones.
* Está basada en la selección natural y es primordial en las teorías actuales. Sus postulados son los siguientes:
  + 1. Nacen más individuos de los que pueden sobrevivir pues los recursos son limitados. Esto implica una lucha por la supervivencia.
  + 2. Todas las especies poseen variabilidad pues se observan diferencias entre los individuos. Estas diferencias son congénitas (se nace con ellas) por lo que se pueden transmitir a la descendencia.
  + 3. Las condiciones ambientales provocan que unos individuos sobrevivan con mayor facilidad, mientras que otros resultan perjudicados. Es el propio ambiente el que determina si una diferencia es favorable o perjudicial. Es la naturaleza la que selecciona.
  + 4. La selección natural permite a unos individuos reproducirse y transmitir sus caracteres a la descendencia, mientras que otros son eliminados. De esta forma determinados grupos cambian y forman especies nuevas.
* Esta teoría es muy convincente pero no explica la causa de la variabilidad.

1. La teoría actual. Neodarwinismo.

* Amplía la teoría de Darwin con los conocimientos aportados por la Genética.
* También se denomina teoría sintética de la evolución. Fue configurada en los años 40 del siglo pasado.
* Explica el origen de la variabilidad:
  + Las mutaciones.
  + La reproducción sexual.
  + La recombinación en la meiosis (imposibilidad de formación de gametos idénticos).
* Indica que la selección natural “escoge” las mutaciones favorables aumentando su frecuencia en la población, dando lugar a una adaptación o cambio evolutivo.
* Este cambio es lento y lleva a acumular grandes diferencias en determinados grupos. Tal cambio se denomina especiación y conduce a la formación de nuevas especie.

MUTACIÓN – VARIABILIDAD - SELECCIÓN NATURAL – ESPECIACIÓN – EVOLUCIÓN.

10. La aparición de nuevas especies.

* Una especie es un grupo de individuos con características semejantes (anatómicas, fisiológicas, ecológicas, etc.) que pueden reproducirse entre sí originando una descendencia fértil.
* Recibe el nombre de especiación.
* En el proceso evolutivo distinguimos dos mecanismos que concluyen con la aparición de nuevos grupos de individuos.
  1. Microevolución.
  + Variaciones dentro de la misma especie.
  + Aparición de especies próximas (muy parecidas).
  + Pequeñas modificaciones.

Ejem: Distintas especies de pinzones en las Islas Galápagos.

Distintos tipos de mariposas del abedul.

* 1. Macroevolución:
  + Aparición de nuevos grupos taxonómicos y extinción de otros.
  + Grandes cambios ambientales.
  + Catástrofes o extinciones masivas.

Ejem: Aparición de la aves a partir de los reptiles.

Extinción de los dinosaurios.

Ejercicio. Investiga y redacta un informe de unas 15 líneas explicando cómo tuvieron lugar cada uno de los anteriores fenómenos.

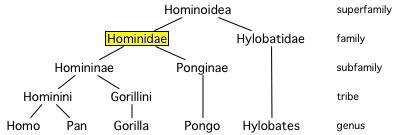
* La coexistencia de estos dos procesos es la base de la teoría del equilibrio interrumpido también llamado mutualismo, propuesta por los paleontólogos estadounidenses Gould y Eldredge y actualmente una de las teorías evolutivas de mayor trascendencia.
* Indica que la selección natural es responsable de la adaptación, entendida como un proceso gradual y continuo, pero en la aparición de especies nuevas también hemos de considerar otros fenómenos de carácter puntual y violento.
* En la especiación distinguimos tres fases:
  + Acumulación de diferencias.
    - Variabilidad genética.
    - Selección natural.
  + Aislamiento geográfico/ambiental.
    - Barreras (mares, cordilleras, etc.)
    - Cambios climáticos, etc.
  + Aislamiento reproductor. Cuando individuos de grupos distintos ya no pueden reproducirse se ha formado una especie nueva.

11. Las pruebas de la evolución (si es necesario solicitar pdf.)

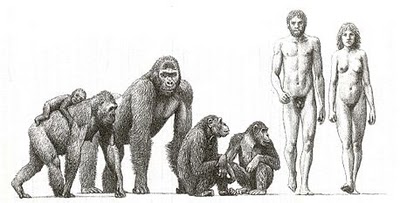
* Anatómicas.
* Paleontológicas.
* Embriológicas.
* Distribución geográfica.
* Domesticación.
* Bioquímicas.
* Sistemáticas.

12. La evolución del ser humano. (sólo información, fuera de programa)

* La clasificación taxonómica de nuestra especie nos indica con que seres estamos emparentados.
  + Reino …………..Animal
  + Filum…………...Cordados.
  + Clase…………...Mamíferos.
  + Orden…………..Primates.
  + Familia…………Homínidos.
  + Género…………Homo.
  + Especie………...Homo sapiens.
* Los primates son mamíferos arborícolas con cinco dedos, un patrón dental común (semejante al humano) y un esqueleto con articulaciones muy desarrolladas.
* Otras características son el pulgar oponible, tener uñas en lugar de garras y poseer hemisferios cerebrales bien desarrollados. Se conocen unos 150 géneros aunque 2/3 partes están extinguidos. Incluye lémures, monos, orangutanes etc.
* Estudiaremos un poco más a fondo la familia Homínidos en la cual se incluye nuestra especie y nuestros parientes más cercanos.
* Tradicionalmente esta familia se formaba exclusivamente por animales bípedos e incluía géneros como *Australopithecus, Paranthropus* y *Homo*, único género existente en la actualidad.
* Hoy día se la considera formada por cuatro géneros e incluye también a los grandes simios. Esto nos muestra nuestro origen real y se aleja de la visión excesivamente antropocéntrica existente hasta hace poco.
* Estos géneros son: Pongo (orangután), Gorilla (gorila, Pan (chimpancé) y Homo (ser humano). El árbol evolutivo de tal familia es el que aparece a continuación.



* Según esto el primate más cercano al hombre es el chimpancé y actualmente el ser viviente con el que se presenta mayor similitud.
* En antropología y paleontología se considera homínidos a primates que:
  + Se desplazan siempre en posición bípeda.
  + Poseen un paladar en forma de U, con arco dentario redondeado, dientes pequeños y caninos poco desarrollados.
  + El cráneo alberga un voluminoso cerebro. Esto implica una dieta alimenticia de alto contenido energético y las adaptaciones locomotrices y digestivas que esto supone.
* Los homínidos aparecen en África, hará unos 7 m.a., debido a un cambio climático por el que las selvas se hacen menos densas y aparecen grandes extensiones de jungla y sabana lo cual obliga a un grupo al abandono del medio arborícola y a la colonización del medio terrestre.
* Las principales especies prohumanas son:
  + **Ardipithecus ramidus**. Es el más antiguo conocido y existen fósiles con edad de unos 4,5 m.a., se duda que fuera totalmente bípedo.
  + **Austrolophitecus anamensis**. Aspecto simiesco pero bípedo y con esmalte dental grueso que le permite ingerir alimentos más duros. Aparece hará unos 4,2 m.a.
  + **Austrolophitecus afarensis**. Surge hará unos 4 m.a. Poseen una cresta ósea en el eje del cráneo, pelvis y extremidades inferiores de aspecto humano y capacidad cerebral semejante a la de un chimpancé.
  + **Austrolophitecus africanus**. Surge aproximadamente hace 3 m.a. y origina el género Homo en África.
  + **Paranthropus**. Es un género de constitución más robusta que aparece hará unos 2,8 m.a. y se extingue sin salir de África.
* La evolución del género Homo es la siguiente:
  + **Homo habilis**. Aparece en Tanzania, poseen una diete variada y comienzan a perder parte del pelo corporal. En el registro fósil se extiende de 2,4 a 1,8 m.a.
  + **Homo ergaster**. Su esqueleto es ya similar al humano, son recolectores y cazadores, utilizan herramientas de piedra y abandonan África hará 1,9 m.a. Se extienden desde 1,9 a 1,2 m.a.
  + **Homo erectus**. Se extiende por Asia desde 1 a 0,1 m.a. Utiliza el fuego.
  + **Homo antecesor**. Se extiende desde 1 a 0,75 m.a. Fue descubierto en Atapuerca y se suponen los primeros europeos. Surgió en África, se extendió por Asia y llega a Europa donde da lugar a **Homo heidelbergensi** que se considera el precursor de los neandertales europeos. La población que quedó en África evoluciona hasta **Homo rhodesiensis** y **Homo sapiens** que hace 100.000 años salió del continente y colonizó toda la Tierra.
  + **Homo neanderthalensis**. Aparece desde 300.000 hasta 28.000 años. Coexistió con el hombre actual y se cree que pudo hibridarse con tal.



Cuestiones.

1. Compara los puntos de vista fijista y evolucionista para explicar la diversidad actual de especies.
2. ¿Cómo interpretan ambos la existencia de fósiles de especies de seres diferentes a los actuales?
3. ¿Por qué Linneo, aún siendo el principal científico fijista de la época, abrió la puerta a las teorías evolutivas?
4. Investiga sobre la clasificación taxonómica del elefante y del olivo.
5. ¿Qué quiere decir Lamarck con su conocida frase “La función crea al órgano”?
6. ¿Por qué su teoría es conocida como transformismo? ¿Cuál es el aspecto incierto de la misma?
7. Explica cómo actúa la selección natural según la teoría de Darwin.
8. ¿Cuáles son las causas de la variabilidad según el Neodarwinismo? ¿Cuál es la principal y más importante para determinar la influencia ambiental?
9. ¿Qué fases distinguimos en el proceso de especiación? Investiga y explícalas con algún ejemplo.
10. ¿En qué se diferencian los procesos de macroevolución y microevolución?
11. ¿Qué nos dice la teoría del equilibrio interrumpido o puntualismo? ¿Por qué se considera la más aceptada actualmente?
12. Diferencia entre órganos homólogos, análogos y vestigiales. Indica ejemplos.
13. ¿Qué es *Archeopterix litographica*? ¿Cuál es su importancia a nivel evolutivo?
14. Estudia la clasificación taxonómica y la evolución de la especie humana.
    1. ¿Cuáles son los grandes monos antropomorfos con los que estamos emparentados?
    2. ¿A qué grupo taxonómico pertenecen?
    3. ¿Qué es un homínido? ¿Qué géneros forman parte de esta familia?
    4. ¿Cuál es la otra especie humanoide que coexistió con el hombre actual?
    5. Representa un árbol evolutivo simplificado de la evolución de nuestra especie.
15. ¿Cuál es la importancia del Homo antecesor encontrado en la Sierra de Atapuerca? ¿Por qué son tan importantes estos yacimientos?
16. La semejanza entre el ADN humano y el de chimpancé es del 98 %. Sin embargo mientras nuestra especie posee 46 cromosomas el número cromosómico del chimpancé es 48.
    1. ¿Cómo se explica esta aparente contradicción en la similitud del material genético?
    2. ¿En qué tipo de pruebas evolutiva se basaría este hecho?
    3. ¿Qué mecanismo evolutivo se ha producido?
17. Investiga. “Nuestros primos los neandertales”
18. Investiga. “¿Quién es solitario George?”
19. La mariposa *Biston betularia*.
20. Los pinzones de Darwin.